



BUKU AJAR

JARINGAN KOMPUTER

Givy Devira Ramady, S.T., M.T.

BUKU AJAR
JARINGAN KOMPUTER

BUKU AJAR JARINGAN KOMPUTER

Givy Devira Ramady, S.T., M.T.



BUKU AJAR

JARINGAN KOMPUTER

Penulis:
Givy Devira Ramady, S.T., M.T.

Editor:
Erik Santoso, M.Pd.

Layouter :
Tim Kreatif PRCI

Cover:
Rusli

Cetakan Pertama : November 2022

Hak Cipta 2022, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2022 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2022
; 14,8 x 21 cm
ISBN : 978-623-448-288-1

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan buku ajar dengan judul “ Jaringan Komputer “.

Buku ini membahas hal-hal yang berkenaan dengan materi ajar mata kuliah jaringan komputer. Adapun topik bahasan yang terdapat dalam buku ini diantaranya: Konsep Dasar Jaringan, Perangkat Jaringan, Model Referensi OSI, IP Address, Routing, Sistem Operasi Jaringan, dan Keamanan Jaringan.

Dengan dibuatnya buku ini diharapkan mahasiswa mampu lebih memahami gambaran secara umum terhadap jaringan komputer baik dari sisi konsep teori maupun praktis. Akhir kata semoga buku ini dapat memberikan manfaat serta sumbangsih pengetahuan khususnya pada bidang jaringan komputer.

Bandung, November 2022

Penulis,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	II
DAFTAR TABEL	V
DAFTAR GAMBAR	VI
BAB I KONSEP DASAR JARINGAN	8
A. Tujuan Pembelajaran	8
B. Indikator Capaian Pembelajaran	8
C. Uraian Materi	8
1. Dasar Jaringan Komputer	9
2. Topologi Jaringan Komputer	13
3. Protokol Jaringan Komputer	17
D. Rangkuman	20
E. Soal Latihan / Tugas	21
BAB II PERANGKAT JARINGAN	22
A. Tujuan Pembelajaran	22
B. Indikator Capaian Pembelajaran	22
C. Uraian Materi	22
1. Komputer <i>Server</i>	23
2. Komputer Client	23
3. Kabel	24
4. Konektor	26
5. Switch	29
6. Bridge	29
7. Router	30
8. Repeaters	30
9. Network Interface Card (NIC)	31
D. Rangkuman	32
E. Tugas / Soal Latihan	33
BAB III MODEL REFERENSI OSI	34
A. Tujuan Pembelajaran	34
B. Indikator Capaian Pembelajaran	34
C. Uraian Materi	34
1. Model Referensi <i>OSI Layer</i>	34

2.	Model Referensi TCP/IP	39
3.	Enkapsulasi	42
4.	Dekapsulasi (Decapsulation)	45
D.	Rangkuman	46
E.	Soal Latihan / Tugas	47
BAB IV IP ADDRESS		48
A.	Tujuan Pembelajaran	48
B.	Indikator Capaian Pembelajaran	48
C.	Uraian Materi	48
1.	IP address version 4 (IPv4)	49
2.	IP address version 6 (IPv6)	53
3.	Subnetting	55
4.	Classless Inter Domain Routing (CIDR)	58
5.	VLSM (Variable Length Subnet Mask)	59
D.	Rangkuman	62
E.	Soal Latihan / Tugas	63
BAB IV ROUTING		64
A.	Tujuan Pembelajaran	64
B.	Indikator Capaian Pembelajaran	64
C.	Uraian Materi	64
1.	Static Routing	65
2.	Dynamic Routing	70
3.	Table Routing	72
4.	Routing Protocol	76
D.	Rangkuman	81
E.	Soal Latihan / Tugas	82
BAB V <i>QUALITY OF SERVICE</i> (QOS)		83
A.	Tujuan Pembelajaran	83
B.	Indikator Capaian Pembelajaran	83
C.	Uraian Materi	83
1.	Manfaat dan Jenis Layanan <i>QoS</i>	84
2.	Jenis-jenis <i>QoS</i>	86
3.	Parameter <i>QoS</i>	87
D.	RANGKUMAN	88
E.	Soal Latihan / Tugas	89

BAB VI SISTEM OPERASI JARINGAN	90
A. Tujuan Pembelajaran	90
B. Indikator Capaian Pembelajaran	90
C. Uraian Materi	90
1. Jenis – Jenis Sistem Operasi Jaringan	91
2. Fungsi Sistem Operasi Jaringan	94
3. Prinsip dan Cara Kerja Sistem Operasi Jaringan	95
4. Sistem Operasi Jaringan Server	98
D. Rangkuman	102
E. Soal Latihan / Tugas	102
BAB VI KEAMANAN JARINGAN	103
A. Tujuan Pembelajaran	103
B. Indikator Capaian Pembelajaran	103
C. Uraian Materi	103
1. Elemen Dasar Keamanan	104
2. Aspek Keamanan Jaringan	105
3. Ancaman Keamanan Jaringan	106
4. Klasifikasi Serangan Komputer	106
5. Firewall	108
D. Rangkuman	110
E. Soal Latihan / Tugas	110
GLOSARIUM	112
DAFTAR PUSTAKA	115
INDEKS	117

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kelas Address IPv4	50
Tabel 2 Range Private Address & Public Address	52
Tabel 3 Blok subnet, host & broadcast address	58
Tabel 4 Notasi CIDR	59
Tabel 5 Konfigurasi IP Address pada PC client	67
Tabel 6 Konfigurasi IP pada router	68
Tabel 7 Perbandingan Routing Static & Dynamic	72
Tabel 8 Tabel routing pada router R1	75
Tabel 9 Tabel routing pada router R2	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Skema jaringan komputer sederhana	9
Gambar 2 Skema jaringan komputer skala luas	10
Gambar 3 Desain jaringan LAN	11
Gambar 4 Desain jaringan MAN	11
Gambar 5 Desain jaringan WAN	12
Gambar 6 Topologi Mesh	14
Gambar 7 Topologi Star	14
Gambar 8 Topologi Bus	15
Gambar 9 Topologi Ring	16
Gambar 10 Topologi Tree	16
Gambar 11 Topologi Hybrid	17
Gambar 12 Prinsip kerja protocol TCP & UDP	18
Gambar 13 Jenis protokol komunikasi	20
Gambar 14 Komputer Client	24
Gambar 15 Kabel UTP	25
Gambar 16 . Kabel Coaxial	25
Gambar 17 Kabel Fiber Optic	26
Gambar 18 Konektor RJ-45	27
Gambar 19 Konektor BNC/T	28
Gambar 20 Konektor ST	28
Gambar 21 Switch	29
Gambar 22 Bridge	29
Gambar 23 Router	30
Gambar 24 Repeater	31
Gambar 25 Network interface card (NIC)	31
Gambar 26 Model referensi OSI	36
Gambar 27 Alur kerja model OSI	39
Gambar 28 Model referensi TCP/IP	41
Gambar 29 Proses data enkapsulasi	43
Gambar 30 Proses data enkapsulasi & dekapsulasi	46
Gambar 31 Perbedaan IP Public & IP Privat	51
Gambar 32 Perbedaan IPv4 & IPv6	54

Gambar 33 Konversi IPv4 ke IPv6	55
Gambar 34 Netmask untuk masing-masing kelas IP	60
Gambar 35 Contoh desain jaringan menggunakan VLSM	61
Gambar 36 Static routing	65
Gambar 37 Desain jaringan menggunakan Static routing	66
Gambar 38 Test koneksi R_1, R_2, R_3 ke www.google.com	70
Gambar 39 Dynamic routing	71
Gambar 40 Router sebagai next hoops atau gateway	74
Gambar 41 Klasifikasi dynamic routing protocol	77
Gambar 42 . RIP (Routing Information Protocol)	78
Gambar 43 OSPF (Open Shortest Path First)	79
Gambar 44 EGP (Exterior Gateway Protocol)	80
Gambar 45 BGP (Border Gateway Protocol)	81
Gambar 46 Bandwidth menggunakan QoS dan non-QoS	84
Gambar 47 Sistem operasi jaringan	91
Gambar 48 Sistem operasi jaringan berbasis GUI	92
Gambar 49 Sistem operasi jaringan berbasis CLI	93
Gambar 50 Penerapan Sistem operasi jaringan	95
Gambar 51 Jaringan Peer to Peer	97
Gambar 52 Service DHCP Server	98
Gambar 53 Service Web server	99
Gambar 54 Service DNS Server	100
Gambar 55 Service FTP Server	101
Gambar 56 Service Mail Server	101
Gambar 57 Prinsip kerja firewall	109

BAB I

KONSEP DASAR JARINGAN

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan tentang konsep dasar jaringan komputer, topologi jaringan komputer dan protokol jaringan komputer.

B. Indikator Capaian Pembelajaran

Indikator capaian pembelajaran yang menjadi parameter keberhasilan hasil pembelajaran diantaranya:

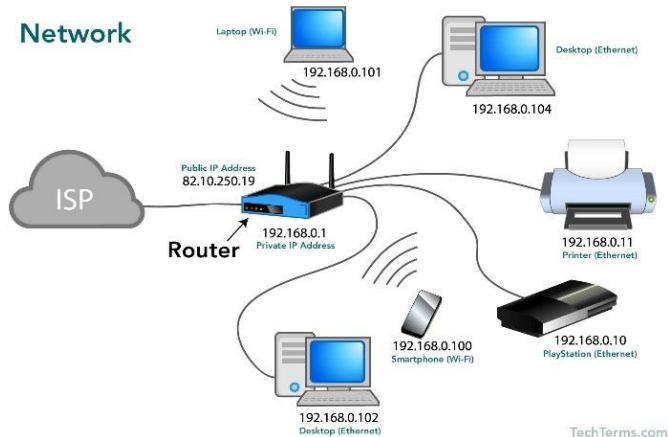
1. Ketepatan mahasiswa dalam menjelaskan konsep dasar jaringan.
2. Kemampuan mahasiswa dalam menganalisa kelebihan dan kekurangan dari masing-masing topologi dan protokol jaringan.

C. Uraian Materi

Sejarah jaringan komputer di dunia dimulai pada tahun 1940-an di Amerika. Proyek ini digagas pertama kali oleh proyek pengembangan MODEL I di Laboratorium Bell dan grup riset dari Universitas Harvard yang dipimpin oleh Prof. H. Aiken. Tujuan awal proyek jaringan komputer sebenarnya adalah agar suatu perangkat sistem komputer bisa digunakan secara bersama-sama mengingat pada waktu itu harga komputer sangatlah mahal. Saat jaringan komputer berhasil dibuat, setiap orang dapat bekerja secara lebih optimal dan efisien.

1. Dasar Jaringan Komputer

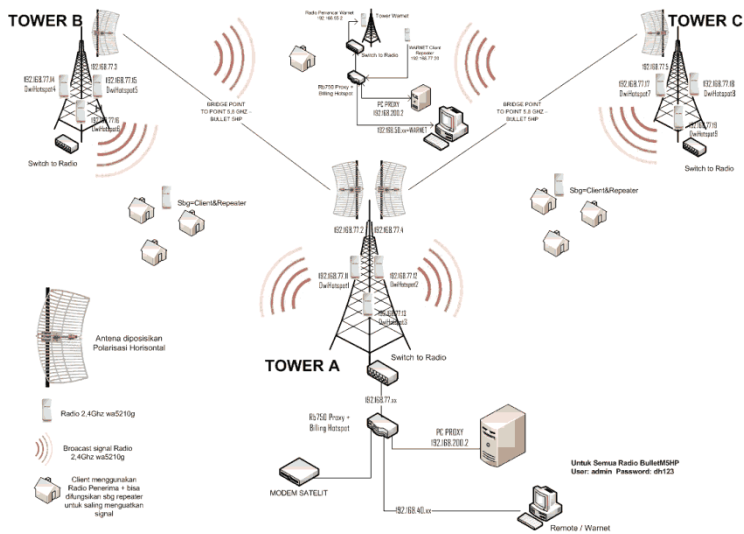
Jaringan Komputer dapat didefinisikan sebagai sebuah kumpulan dari beberapa komputer yang tersambung dan saling terhubung satu sama lain baik melalui media kabel (*wire*) ataupun non-kabel (*wireless*) sehingga dapat saling berkomunikasi satu sama lain dan berbagi informasi. Contohnya seperti berkomunikasi menggunakan video, pesan instan, *email*, dsb.



Gambar 1 Skema jaringan komputer sederhana

(Sumber : <https://sumbernesia.com/jaringan-komputer/>)

Jaringan komputer dibuat dengan tujuan supaya informasi ataupun data yang dikirim oleh *transmitter* bisa sampai ke *receiver* (penerima) dengan tepat sasaran dan sesuai pengalaman.

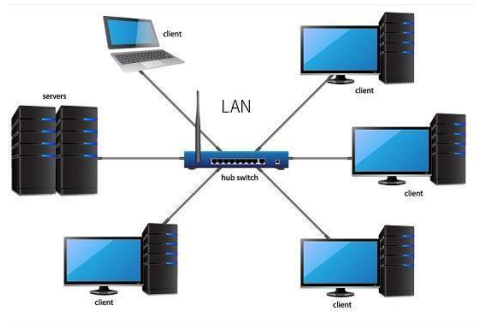


Gambar 2 Skema jaringan komputer skala luas
 (Sumber : <https://www.kaskus.co.id/thread/tanyabudget-membuat-isp/>)

Berdasarkan skala/area, sebuah jaringan komputer dapat dibagi menjadi 4 jenis, yaitu :

a. Local Area Network (LAN)

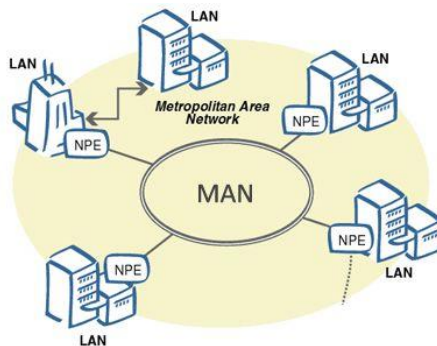
Jaringan ini merupakan jaringan komputer dengan cakupan area terbatas. LAN banyak digunakan dalam menyambungkan beberapa personal komputer dan *workstation* pada satu kantor maupun pabrik untuk menggunakan sumber daya secara bersama dan saling bertukar data, misalnya untuk berbagi sambungan ke *printer* dan *scanner* dari beberapa komputer ataupun berbagi jaringan internet.



Gambar 3 Desain jaringan LAN

b. Metropolitan Area Network (MAN)

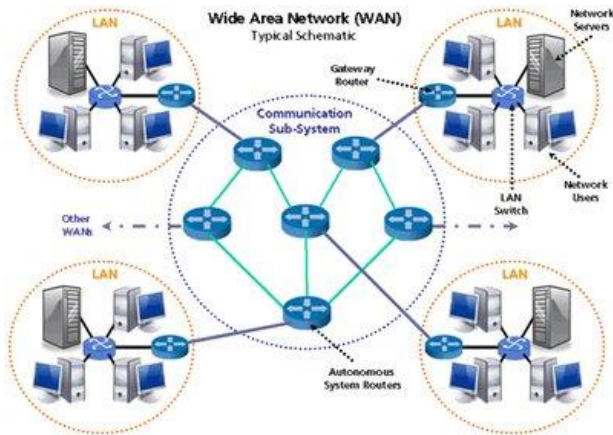
Jaringan ini adalah perluasan dari jaringan wilayah lokal (*LAN*) yang dapat mencakup hingga satu kota dengan radius mencapai 10-50 km. Pada jaringan ini digunakan kabel transmisi berupa kabel serat optik.



Gambar 4 Desain jaringan MAN

c. Wide Area Network (WAN)

Jaringan ini merupakan jaringan yang menghubungkan komputer satu dengan yang lainnya dengan luas cakupan satu kawasan, satu negara, satu pulau, bahkan satu benua.



Gambar 5 Desain jaringan WAN

d. Internet

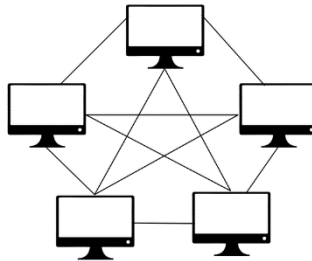
Internet adalah singkatan dari *Interconnected Network*. Sebagai jaringan komunikasi global yang menghubungkan komputer dan jaringan komputer di seluruh dunia, internet memungkinkan Anda berbagi informasi dan berkomunikasi dari mana saja dan dengan siapa saja. Koneksi antar jaringan komputer dapat dilakukan berkat dukungan *protocol* yang khas, yaitu *internet protocol (IP)* yang merupakan standar teknologi pendukung *internet* yang dipakai secara global.

2. Topologi Jaringan Komputer

Topologi adalah suatu aturan/rules bagaimana menghubungkan komputer (*node*) satu sama lain secara fisik dan pola hubungan antara komponen-komponen yang berkomunikasi melalui media/perangkat jaringan, seperti: *server*, *workstation*, *hub/switch*, dan media transmisi datanya. Terdapat dua jenis topologi, yaitu *physical topology* (topologi fisik) dan *logical topology* (topologi logika). Topologi fisik berkaitan dengan *layout* atau bentuk jaringan, seperti bagaimana memilih perangkat dan melakukan instalasi perangkat jaringan. Sedangkan topologi logika berkaitan dengan bagaimana data mengalir didalam topologi fisik. Sehingga dapat dianalogikan topologi fisik seperti tubuh dan topologi logika merupakan darah yang mengalir didalam tubuh tersebut. Adapun beberapa jenis topologi jaringan komputer diantaranya :

a. Topologi Mesh

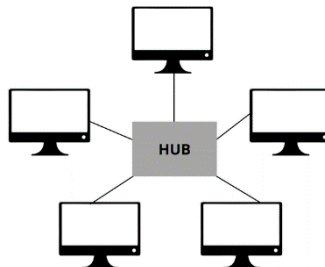
Topologi *mesh* merupakan metode untuk menghubungkan *node* secara langsung menggunakan kabel jaringan tanpa ada perantara. Kelebihan topologi *mesh* adalah kesalahan pengiriman data bisa ditemukan dengan mudah. Sementara kelemahan topologi *mesh* adalah membutuhkan biaya yang lebih besar untuk penyediaan kabel jaringan.



Gambar 6 Topologi Mesh

b. Topologi Star

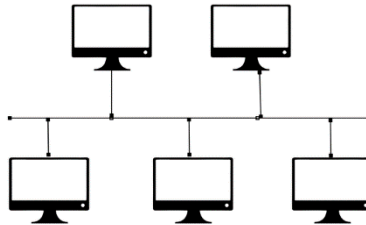
Topologi *star* merupakan metode untuk menghubungkan beberapa *node* menggunakan satu perangkat keras *Hub* dalam sebuah jaringan. Adapun kelebihan topologi *star* adalah lebih hemat biaya untuk kabel jaringan. Kemudian, kegagalan pengiriman data pada satu rute tidak akan mempengaruhi rute yang lain. Sedangkan kelemahannya, yakni apabila terjadi kerusakan pada *hub* maka alur transmisi data dan sumber daya pada topologi *star* akan terkendala seluruhnya.



Gambar 7 Topologi Star

c. Topologi Bus

Topologi *bus* adalah metode untuk menghubungkan antar komputer menggunakan satu kabel jaringan. Dalam jenis topologi jaringan ini, transmisi data atau sumber daya berjalan satu arah, dari satu titik ke ujung titik terakhir. Adapun kelebihan dari topologi *bus* adalah biaya jauh lebih murah untuk menyediakan kabel jaringan. Sementara itu, kelemahannya adalah tabrakan data sangat mungkin terjadi karena lalu lintas hanya bertumpu pada satu kabel.



Gambar 8 Topologi Bus

d. Topologi Ring

Topologi *ring* merupakan sebuah metode untuk menghubungkan antar komputer menggunakan rute yang berbentuk melingkar seperti cincin. Tiap *node* dalam rute tersebut biasanya memiliki *repeater* untuk meneruskan data. Kelebihan dari topologi *ring* adalah lebih fleksibel untuk memperluas jaringan dengan biaya pemasangan yang cukup murah. Kemudian, untuk kelemahannya sendiri, yaitu kendala lebih sulit untuk diidentifikasi.